

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007
Proba scrisă la INFORMATICĂ
PROBA E, limbajul C/C++

Varianta 23

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

SUBIECTUL I (40 de puncte)

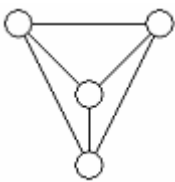
Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. Se consideră declararea `char s[10];`, iar variabila `s` reține șirul de caractere `bac2007`. Ce valoare are expresia `strlen(s)`?
 - a. 8
 - b. 10
 - c. 9
 - d. 7
2. Ce valoare are variabila `n` în urma executării secvenței alăturate, știind că inițial valoarea ei este 0?


```
for(i=1; i<=100; i++)
  for(j=1; j<=i; j++)
    n=n+1;
```

 - a. 500
 - b. 150
 - c. 1000
 - d. 5050
3. Se consideră un tablou unidimensional `a` în care elementele sunt, în ordine : 1, 3, 5, 7, 10, 16, 21. Pentru a afla poziția pe care se află valoarea `x=10` se aplică metoda căutării binare. Care este succesiunea corectă de elemente a căror valoare se compară cu valoarea lui `x`?
 - a. 21, 16, 10
 - b. 7, 16, 10
 - c. 1, 3, 5, 7, 10
 - d. 5, 7, 10
4. Se consideră subprogramul `F` definit alăturat. De câte ori se afișează valoarea 0 dacă se apelează `F(9)`?


```
int F(int x)
{
    cout<<0; | printf("~0~");
    if(x%2==0) return x/2;
    else return F(F(x-1));
}
```

 - a. 9
 - b. 2
 - c. 3
 - d. 12
5. Care este numărul **maxim** de muchii care pot fi eliminate astfel încât graful parțial obținut să nu conțină noduri izolate?
 
 - a. 4
 - b. 5
 - c. 2
 - d. 3
6. Care este valoarea expresiei `7/5*5`?
 - a. 0
 - b. 7
 - c. 5
 - d. 0.28
7. Se consideră vectorul de tați al unui arbore oarecare `t=(0, 3, 1, 3, 1, 5)`, în care nodurile sunt numerotate de la 1 la 6. Alegeți afirmația corectă :
 - a. nodurile 2, 4, 6 sunt frați
 - b. nodul 5 are gradul 1
 - c. nodul 3 este tatăl nodului 1
 - d. nodurile 2, 4 și 6 sunt frunze
8. Aplicând metoda backtracking pentru a genera toate permutările celor `n` elemente ale unei mulțimi, o soluție se memorează sub forma unui tablou unidimensional `x1, x2...xn`. Dacă sunt deja generate valori pentru componentele `x1, x2...xk-1`, iar pentru componenta curentă, `xk` ($1 < k < n$), au fost testate toate valorile posibile și nu a fost găsită niciuna convenabilă, atunci:
 - a. se încearcă alegerea unei noi valori pentru componenta `xk-1`
 - b. se încheie algoritmul
 - c. se încearcă alegerea unei noi valori pentru componenta `x1`, oricare ar fi `k`
 - d. se încearcă alegerea unei valori pentru componenta `xk+1`

SUBIECTUL II (20 de puncte)

Se consideră programul pseudocod alăturat:

S-a notat cu $x \div y$ restul împărțirii numărului natural x la numărul natural y , iar cu $[x]$ partea întreagă a numărului real x .

1. Ce afișează algoritmul dacă se citește valoarea 15793? (5 p.)
2. Care este valoarea care trebuie citită pentru ca în urma executării algoritmului dat să se afișeze 210? (3 p.)
3. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (8 p.)
4. Scrieți un program pseudocod echivalent cu algoritmul dat în care structura **cât timp...execută** să fie înlocuită cu o structură repetitivă cu test final. (4 p.)

```

citește n
    (număr natural, nenul)
p ← 1
cât timp p < n execută
    n ← ([n/p] + 1) * p + n % p
    p ← p * 10
scrie n

```

SUBIECTUL III (30 de puncte)

1. Pe o hartă sunt figurate n țări, numerotate cu $1, 2, \dots, n$ ($2 < n < 100$). Se consideră că țara i este vecină cu țara j dacă $i = [j/2]$ sau $j = [i/2]$ (s-a notat cu $[x]$ partea întreagă a numărului real x). De exemplu, pentru $n=3$, țările 1 și 2 sunt vecine deoarece $1 = [2/2]$, țările 3 și 1 sunt vecine deoarece $1 = [3/2]$, în timp ce țările 2 și 3 nu sunt vecine deoarece $2 \neq [3/2]$ și $3 \neq [2/2]$.
Harta a fost colorată cu 4 culori (notate cu 1, 2, 3, 4) și se consideră că o variantă de colorare este corectă dacă oricare două țări vecine au o culoare diferită.
Scrieți un program C/C++ care citește n , apoi n numere despărțite prin câte un spațiu, reprezentând, în ordine, culoarea fiecăreia dintre cele n țări (de la țara 1 la țara n) și verifică dacă harta a fost colorată corect sau nu, afișând pe ecran mesajul „corect”, respectiv „incorect”.
Exemplu: dacă se introduc valorile $n=4$ și numerele 1 2 3 2 corespunzător asocierilor: țara 1-culoarea 1, țara 2-culoarea 2, țara 3-culoarea 3, țara 4-culoarea 2, atunci se va afișa **incorect** pentru că țările 2 și 4 au aceeași culoare și sunt vecine. (10 p.)
2. Se consideră șirul **crescător** format din toate numerele naturale nenule, în care fiecare număr apare de exact k ori. De exemplu, pentru $k=3$ termenii șirului sunt 1, 1, 1, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 5, 5, 5, ...
a) Scrieți un program C/C++ care citește două numere naturale, k și n ($1 \leq k \leq 100$, $1 \leq n \leq 1000000000$) și, utilizând un algoritm eficient din punct de vedere al spațiului de memorare și al timpului de executare, scrie în fișierul **BAC.TXT** primii n termeni ai șirului (separați prin câte un spațiu), în ordine descrescătoare.
Exemplu: pentru $k=3$ și $n=10$ în fișier se scriu în ordine, numerele:
4 3 3 3 2 2 2 1 1 1
(deoarece primii 10 termeni ai șirului sunt 1, 1, 1, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 4) (8 p.)
b) Descrieți în limbaj natural metoda utilizată și explicați în ce constă eficiența ei. (2 p.)
3. Se consideră o listă simplu înlănțuită, alocată dinamic, în care fiecare nod reține în câmpul **info** un număr real, iar în câmpul **urm** adresa elementului următor din listă (ultimul nod memorând în câmpul **urm** adresa nulă). Se cunoaște adresa primului element al listei, iar dacă lista este vidă, această adresă este nulă.
a) Scrieți declarațiile necesare definirii listei date. (2 p.)
b) Scrieți definiția completă a unui subprogram **numar**, cu doi parametri, care:
- primește prin parametrul p adresa primului element al listei
- returnează prin parametrul n o valoare naturală reprezentând numărul de elemente ale listei. (8 p.)